

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 16 MAR 2000

WIPO

PCT

09/913118 4

EPO/853

Bescheinigung

Die Hoechst Trespaphan GmbH in Neunkirchen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Transparente biaxial orientierte Polyolefinfolie"

am 10. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Das angeheftete Stück ist eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlage dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole C 08 L 23/02, C 08 J 5/18 und B 65 D 65/40 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 16. Februar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Zitzenzier

Aktenzeichen: 199 05 415.0

Transparente biaxial orientierte Polyolefinfolie

Die Erfindung betrifft eine lasermarkierbare, transparente, orientierte Polyolefinfolie.

5

Im Stand der Technik sind Verfahren zur Markierung von polymeren Materialien bekannt. Derartige Materialien enthalten einen strahlungsempfindlichen Zusatz, welcher unter Einwirkung von Strahlung in bestimmten Wellenlängenbereichen eine Verfärbung des Materials bewirkt. Diese Zusätze bezeichnet man als Laserpigmente.

10

Ebenso sind im Stand der Technik Folien aus Polyolefinen bekannt, welche für bestimmte Anwendungszwecke biaxial orientiert werden und im allgemeinen eine Dicke im Bereich von 3 bis 100 µm haben. Es ist bekannt biaxial orientierte Folien durch geeignete Zusätze zu modifizieren. Derartige Zusätze können die Reibung, die Antistatik, die thermische Stabilität, die Optik oder andere Folieneigenschaften verbessern. Diese Zusätze dürfen jedoch bei transparenten Folien die Optik nicht beeinträchtigen, d.h. insbesondere nicht die Trübung erhöhen oder den Glanz vermindern.

15

20

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand daher darin, eine lasermarkierbare transparente(biaxial) orientierte Polypropylenfolie zur Verfügung zu stellen. Insbesondere soll die Folie durch geeignete Verfahren mit Laserlicht unterschiedlicher Wellenlängen zu markieren sein. Dabei dürfen keine Löcher durch den Laserstrahl in der Folie erzeugt werden. Gleichzeitig soll die Folie eine hohe Transparenz und eine gleichmäßige Optik ohne Stippen und Blasen aufweisen.

25

Diese Aufgabe wird durch eine transparente, ein- oder mehrschichtige orientierte Polyolefinfolie aus einer mindestens einer Schicht gelöst, welche ein Schichtsilikat

- 5 enthält (nachstehend "die Schicht" genannt), welches eine unregelmäßige Oberflächenstruktur und keine Beschichtung aus Metalloxiden aufweist. Die Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung an.

- 10 Die Schicht der Folie enthält im allgemeinen mindestens 85 Gew.-%, vorzugsweise 90 bis <100 Gew.-%, insbesondere 98 bis <100 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Schicht, eines Polyolefins, vorzugsweise eines Propylenpolymer.

- 15 Polyolefine sind beispielsweise Polyethylene, Polypropylene, Polybutylene oder Mischpolymerisate auf Olefinen mit zwei bis acht C-Atomen, worunter Polyethylene und Polypropylene bevorzugt sind.

- 20 Im allgemeinen enthält das Propylenpolymer mindestens 90 Gew.-%, vorzugsweise 94 bis 100 Gew.-%, insbesondere 98 bis 100 Gew.-%, Propylen. Der entsprechende Comonomergehalt von höchstens 10 Gew.-% bzw. 0 bis 6 Gew.-% bzw. 0 bis 2 Gew.-% besteht, wenn vorhanden, im allgemeinen aus Ethylen und Butylen. Die Angaben in Gew.-% beziehen sich jeweils auf das Propylenhomopolymere.

- 25 Bevorzugt sind isotaktische Propylenhomopolymere mit einem Schmelzpunkt von 140 bis 170 °C, vorzugsweise von 155 bis 165 °C, und einen Schmelzflußindex (Messung DIN 53 735 bei 21,6 N Belastung und 230 °C) von 1,0 bis 10 g/10 min, vorzugsweise von 1,5 bis 6,5 g/10 min. Der n-heptanlösliche Anteil des Polymeren beträgt im allgemeinen 1 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise 2-5 Gew.-% bezogen auf das Ausgangspolymere.

Die Molekulargewichtsverteilung des Propylenpolymeren kann je nach Anwendungsgebiet in breiten Grenzen variieren. Das Verhältnis des Gewichtsmittels M_w zum Zahlenmittel M_n liegt im allgemeinen zwischen 1 und 15.

- 5 In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Folie liegt das Verhältnis des Gewichtsmittels M_w zum Zahlenmittel M_n bei 2 bis 10, ganz besonders bevorzugt bei 2 bis 6. Eine derartig enge Molekulargewichtsverteilung des Propylenhomopolymeren der Schicht erreicht man beispielsweise durch dessen peroxidischen Abbau oder durch Herstellung des Polypropylen mittels geeigneter Metallocenkatalysatoren.
- 10

- In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das eingesetzte Polypropylen hochisotaktisch. Für derartige hochisotaktische Polypropylene beträgt der mittels ^{13}C -NMR-Spektroskopie bestimmte Kettenisotaxie-Index des n-heptanunlöslichen Anteils des Polypropylen mindestens 95 %, vorzugsweise 96 bis 99 %.
- 15

- Es ist erfindungswesentlich, daß mindestens eine Schicht der Folie ein Pigment auf Basis von Schichtsilikat enthält, welches eine unregelmäßige Oberflächenstruktur und keine Beschichtung aus Metalloxiden aufweist.
- 20

- Die Schicht enthält das Pigment im allgemeinen in einer Menge von 0,01 bis 4 Gew.-%, vorzugsweise 0,5 bis 2,5 Gew.-%, insbesondere 0,8 bis 1,5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Folie.
- 25

Die auf Schichtsilikat basierenden Pigmente werden aus Schichtsilikaten mit plättchenförmiger Struktur hergestellt. Als Schichtsilikate sind Glimmer besonders geeignet, worunter Muscovit, Biotit, Phlogopit, Vermiculit sowie synthetische Glimmer besonders bevorzugt sind. Diese an sich bekannten Ausgangsstoffe

Fig. 2: den schichtweisen Aufbau eines Abgleich-
elements, und

Fig. 3: ein elektrisches Schaltbild des Abgleichele-
ments mit einer Aufnehmerbrückenschaltung.

5

In Fig. 1 der Zeichnung ist schematisch ein Abgleichelement 4 für einen Aufnehmer mit Brückenschaltung 1 dargestellt, das als separates Bauteil ausgebildet ist und bei dem die wesentlichen Abgleichwiderstände 6, 19, 13, 18 als strukturierte
10 Widerstandsfolie 23 auf einer metallischen Trägerplatte 20 aufgeklebt sind.

Das Abgleichelement 4 besteht im wesentlichen aus einer metallischen Trägerplatte 20, die einen Trägerkörper darstellt.
15 Dieser Trägerkörper 20 muß aus einem gut wärmeleitenden Werkstoff bestehen, so daß diese Trägerplatte 20 vorzugsweise aus Aluminium besteht. Es sind aber auch andere metallischen Bleche oder Platten mit guter Wärmeleitfähigkeit verwendbar.

20 Diese metallische Trägerplatte 20 wird vorzugsweise mit Materialdicken von 0,2 bis 1,5 mm eingesetzt. Dabei ist eine rechteckige Grundfläche der Trägerplatte von ca. 18 x 20 mm gewählt, da diese Abmessungen gut geeignet sind, an serienmäßigen Kraftaufnehmern und Wägezellen angebracht zu werden. Derartige Trägerplatten 20 können aber auch in anderen Abmessungen und Ausformungen hergestellt werden, soweit dies für den jeweiligen Aufnehmer notwendig ist. Dabei sind auch quadratische, runde oder davon abgewandelte Grundflächenformen denkbar.

30

Ein Schichtaufbau des Abgleichelements 4 ist in Fig. 2 dargestellt, wonach die Dickenverhältnisse der einzelnen Schichten etwa maßstäblich aber stark vergrößert abgebildet sind. Die metallische Trägerplatte 20 ist als untere Schicht dargestellt,
35 gestellt, die mit Abstand die größte Schichtdicke besitzt. Auf

diese metallische Trägerplatte 20 wird eine strukturierte Widerstandsfolie 23 aufgeklebt, die die niederohmigen Abgleichwiderstände 6, 19, 13, 18 und die Leiterbahnen 8 mit Anlötpunkten 5, 7, 11, 12, 15, 16 enthält. Dabei ist eine homogene Klebstoffschicht 22 von ca. 0,005 bis 0,025 mm vorgesehen, die gleichzeitig als Isolationsschicht gegenüber der Trägerplatte 20 dient. Die darüberliegende Widerstandsfolie 23 kann aus Nickel, Kupfer oder einem anderen elektrisch leitenden Werkstoff mit hohem Temperaturkoeffizienten bestehen. Diese Widerstandsfolie 23 wird mit einer homogenen Dicke von ca. 0,005 bis 0,025 mm auf der Trägerplatte 20 aufgetragen. Diese Widerstandsfolie 23 wird mit Hilfe eines fotolithografischen Prozesses strukturiert, wonach die Widerstände 6, 19, 13, 18, die Leiterbahnen 8 und die Anschlußpunkte 5, 7, 11, 12, 15, 16 ähnlich der bekannten Herstellung von Dehnungsmeßstreifen 2 geätzt werden. Dabei sind die Leiterbahnen 8, Anschlußpunkte 5, 7, 11, 12, 15, 16 und Abgleichwiderstände 6, 19, 13, 18 ähnlich der schematischen Darstellung der Fig. 1 auf der Trägerplatte 20 angeordnet. Die Abgleichwiderstände 6, 19 sind für den Feinabgleich des Temperaturgangs beim Nullpunkt vorgesehen und besitzen einen Widerstandswert von ca. 0,1 Ω und sind als rechteckige Fläche der Widerstandsfolie 23 von wenigen mm Kantenlänge ausgebildet. Je nach Art der Widerstandsfolie 23 und dem Widerstand der Dehnungsmeßstreifen 2 können auch Widerstandswerte von 0,5 bis 1 Ω oder darüber erforderlich sein. Da es sich bei der Widerstandsfolie 23 um eine äußerst homogene Folie handelt, sind derartige Widerstandswerte ohne Abgleich in hoher Genauigkeit herstellbar, so daß durch diese Widerstände 6, 19 die Streuung des Temperaturgangs beim Nullpunkt im Ausgangszustand nicht erhöht wird.

Die beiden Abgleichwiderstände 13, 18 für den Abgleich des Temperaturgangs beim Kennwert (TKK-Abgleich) sind ebenfalls als strukturierte Widerstandsfolie 23 auf der Trägerplatte 20 ausgebildet. Diese temperaturabhängigen Widerstände 13, 18

müssen bei der vorliegenden Aufnehmerschaltung, bei der Dehnungsmeßstreifen 2 von 350Ω eingesetzt sind, in Verbindung mit dem Parallelwiderstand 10, 17 zur optimalen Linearisierung des Temperaturgangs beim Kennwert und bei einem Aluminiumaufnehmer einen Widerstandswert von ca. 40Ω besitzen. Dieser Widerstand wird vorzugsweise als Meßgitter ausgebildet, um eine hohe Genauigkeit unter kleinsten Abmessungen zu gewährleisten. Da diese Abgleichwiderstände 13, 18 durch die vorbeschriebene Ausbildung und aufgrund des gewählten Schichtaufbaus mit einer Toleranz von $\pm 0,1 \%$ herstellbar sind, kann ein nachträglicher individueller Abgleich des Temperaturgangs beim Kennwert (TKK-Abgleich) entfallen. Insbesondere auch deshalb, weil durch die Gitterstruktur beliebige Widerstandswerte herstellbar sind, die vorher rechnerisch oder versuchsweise für den entsprechenden Aufnehmertyp ermittelt wurden. Bei der Verwendung anderer Dehnungsmeßstreifen-Widerstände und anderer Aufnehmermaterialien können für die Abgleichwiderstände 13, 18 auch Widerstandswerte von ca. 10 bis 100Ω notwendig sein.

Zur Linearisierung des Abgleichs des Temperaturgangs beim Kennwert (TKK-Abgleich) ist parallel zum Abgleichwiderstand 13, 18 noch ein Festwiderstand 10, 17 geschaltet, der auf den vorgesehenen Anschlußpunkten 9, 14 nachträglich aufgelötet wird. Hierbei ist ein handelsüblicher Festwiderstand in SMD-Technik mit möglichst kleinem Temperaturkoeffizienten vorgesehen, der beispielsweise einen Widerstandswert von ca. 200Ω aufweist. Je nach Auslegung der Gesamtschaltung sind hierfür Widerstandswerte von 70 bis 200Ω einsetzbar. Dieser Widerstandswert von 200Ω ist für einen Temperaturbereich von -10 bis $+40^\circ\text{C}$ ermittelt, um diesen Bereich zu linearisieren. Für einen derartigen Temperaturbereich sind auch die übrigen Abgleichwiderstände 6, 19, 13, 18 vorgesehen. Bei größeren oder kleineren Temperaturbereichen können sich auch andere Widerstandswerte ergeben, die durch eine einfache Änderung des Designs der Widerstandsfolie 23 berücksichtigt werden können.

Bei größeren Temperaturbereichen und größeren Schwankungen im Ausgangssignal des Aufnehmers können auch noch zusätzliche Festwiderstände vorgesehen werden, so daß für diese Fälle zusätzliche Anschlußlötpunkte 7, 11, 12 in der Leiterbahnenstruktur angeordnet werden, auf die dann die Festwiderstände aufzulöten sind.

Im Design der Widerstandsfolie 23 sind zusätzlich an der linken Seite der Trägerplatte 20 sechs Anschlußlötpunkte 5 für die Verschaltung der Dehnungsmeßstreifen 2 und rechts jeweils zwei Anschlußlötpunkte A für die Ausgangssignale und zwei Anschlußlötpunkte E für die Brückenspeisung vorgesehen. Bei weiteren Abgleichbauelementen können auch noch andere Anschlußlötpunkte 7, 11, 12 auf der Trägerplatte 20 angeordnet werden, durch die die elektrische Verbindung herstellbar ist.

Nach dem Ätzverfahren werden insbesondere die Abgleichwiderstände 13, 18 für den Abgleich des Temperaturgangs beim Kennwert (TKK-Abgleich) gemessen und in einem speziellen Abgleichverfahren auf den vorher ermittelten Widerstandswert hochgenau abgeglichen. Da diese Abgleichwerte bereits vorher aufgrund der Aufnehmerbauart festlegbar sind, werden diese Abgleichwiderstände 13, 18 bereits vor der Beschaltung mit den Dehnungsmeßstreifen 2 auf den ermittelten Wert hochgenau eingestellt. Danach wird zum Schutz der Schaltung eine Abdeckungsschicht 24 in den Bereichen aufgebracht, die bei den folgenden Prozessen keine Kontaktierung mehr benötigen. Der Lack 24 kann ein sogenannter Lötstoplack sein, wie er üblicherweise in der Leiterplattentechnologie verwendet und durch Siebdruck aufgebracht wird. Auch andere Auftragsverfahren, wie z. B. Sprühen, Pinseln usw. sind möglich. Allerdings ist ein beständiger Lack 24 notwendig, der für den nachfolgenden Reflow-Lötprozeß geeignet ist.

Nach der Abdeckung werden die Kontaktzonen im Ein- und Ausgang und die Kontaktflächen für den Parallelwiderstand über eine Lochmaske mit Lot bedruckt. Dann werden die Elemente 4 in einem Bestückungsautomaten mit den Parallelwiderständen 10, 17
5 bestückt und in einem Reflow-Prozeß eingelötet.

In Fig. 3 der Zeichnung ist das elektrische Schaltbild des Aufnehmers mit dem Abgleichelement 4 und der Aufnehmerbrückenschaltung 1 dargestellt. Dabei sind die in Fig. 1 dargestellten
10 ten beiden mit Dehnungsmeßstreifen 2 versehenen Halbbrücken zu einer Vollbrücke verschaltet. Die Vollbrücke kann auch aus einer Dehnungsmeßstreifenviertelbrücke oder einer Dehnungsmeßstreifenhalbbrücke mit zusätzlichen Brückenwiderständen gebildet sein. Die Dehnungsmeßstreifen 2 besitzen Widerstands-
15 werte von z. B. 350 Ω und sollen für einen Temperaturbereich von - 10 bis + 40 °C eingesetzt werden. Dazu sind jeweils in der Speiseleitung 15 für den Abgleich des Temperaturgangs beim Kennwert (TKk-Abgleich) jeweils ein Abgleichwiderstand R_{TKK} in Reihe geschaltet, zu dem jeweils ein Festwiderstand R_p parallel
20 geschaltet ist. Durch die Parallelschaltung von den Widerständen 13, 18 mit dem hohen Temperaturkoeffizienten des Widerstandes (TKR) mit den Widerständen 10, 17 läßt sich das Ausgangssignal des Aufnehmers über die Temperatur in engen Fehlergrenzen relativ linear einstellen.

Die Dehnungsempfindlichkeit der Dehnungsmeßstreifen (k-Faktor) und der Elastizitätsmodul vom Aufnehmerwerkstoff sind temperaturabhängig. Bei Konstantan als Dehnungsmeßstreifen-Meßgitterwerkstoff mit einem positiven Temperaturkoeffizienten des k-
30 Faktors (TKk) und dem negativen Temperaturkoeffizienten des Elastizitäts-Moduls (TKE) des Aufnehmerwerkstoffs führen beide bei einer mechanischen Belastung und bei Temperaturerhöhung zu einer Erhöhung des Kraft-, Gewichts- oder Drucksignals. Zur Bestimmung dieses Fehlers wird der Aufnehmer mit einer Referenzmasse bzw. Referenzkraft bei verschiedenen Temperaturen
35

mechanisch belastet und daraus der entsprechende Abgleichwiderstandswert für die Abgleichwiderstände 13, 18 und der Parallelwiderstände 10, 17 ermittelt, der zur Kompensation dieses Fehlers notwendig ist. Da die Abgleichwiderstände R_{TKK} mit zunehmender Temperatur einen relativ starken Anstieg ihres Widerstandswertes bewirken, entsteht in den Speiseleitungen ein zusätzlicher Spannungsabfall, der durch den positiven Temperaturkoeffizienten des k-Faktors (T_{kk}) und den negativen Temperaturkoeffizienten des Elastizitätsmoduls (TKE) des Aufnehmerwerkstoffs bewirkten Meßsignaländerung entgegenwirkt.

Da diese Wärmeabhängigkeit bei jeder gleichartigen Aufnehmerschaltung gleich ist, können die Werte für den Abgleichwiderstand und den Parallelwiderstand an Vergleichsbrücken bestimmt werden, die dann auf alle anderen gleichartigen Aufnehmer übertragbar sind. Dabei müssen für alle Abgleichelemente die Abgleichwiderstände R_{TKK} genau mit den ermittelten Widerstandswerten hergestellt werden, so daß dann für alle nachfolgenden Aufnehmerschaltungen ein individueller Kennwertabgleich entfallen kann. Aufgrund der gewählten Dicke der Trägerplatte sind bei den darauf befindlichen Widerständen bei Temperaturänderungen keine Widerstandsveränderungen durch Verwerfungen oder Verspannungen in der Trägerplatte zu erwarten. Im übrigen bewirkt die unmittelbare Verklebung 22 mit der gut wärmeleitfähigen Trägerplatte 20 sowohl bei äußerer Temperatureinwirkung als auch bei Temperaturänderungen, die durch Eigenerwärmung der Widerstände auf der Trägerplatte entstehen können, einen schnellen Temperatúrausgleich, so daß hierdurch keine zusätzlichen Meßfehler entstehen können.

Zum Abgleich des Temperaturgangs des Nullpunkts (TKO -Abgleich) sind in dem unteren Brückenweig 25 zwei temperaturabhängige Abgleichwiderstände R_{TKO} mit hohen Temperaturkoeffizienten angeordnet. Diese sind, falls erforderlich, Ausgleich von Unsymmetrien bei der Herstellung und Applikation der Dehnungs-

meßstreifen 2 für den TKO-Feinabgleich vorgesehen. Für die Bestimmung der TKO-Ausgangsdaten wird die Beschaltung der Abgleichseinheit 4 mit den Dehnungsmeßstreifen 2 durchgeführt. Danach wird der Nullpunkt der Meßaufnehmer in mechanisch unbelastetem Zustand bei verschiedenen Temperaturen gemessen und der daraus resultierende TKO bestimmt. Zum Abgleich wird je nach dem Vorzeichen des TKO einer der Widerstände 6, 19 so lange verändert, bis das Ausgangssignal der Brücke 1 im gesamten Temperaturbereich innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegt. Dabei wird der Abgleich durch einen "Radiervorgang" vorgenommen, in dem die Widerstandsschicht 22 durch Abrieb verringert wird, so daß sich der Widerstandswert erhöht. Da diese Widerstandswerte durch "Radieren" nur in eine Richtung veränderbar sind und da nicht vorhersehbar ist, welches Vorzeichen der TKO haben wird, wird in jedem Brückenteil ein Abgleichwiderstand 6, 19 vorgesehen, um in beide Richtungen einen Abgleich vornehmen zu können.

Da durch die sehr genaue Fertigungsmethode der Abgleichwiderstände 6, 19 diese niederohmigen Widerstandswerte fast nahezu identisch sind, ist vorteilhafterweise ein Ausgleich zwischen diesen Widerständen 6, 19 entbehrlich. Dadurch ist dann nach der Aufnehmerfertigung auch nur ein sehr geringer Abgleich des Temperaturgangs beim Nullpunkt (TKO-Abgleich) ohne großen Aufwand erforderlich. Dabei sind auch für den Abgleich des Temperaturgangs beim Nullpunkt (TKO-Abgleich) temperaturabhängige Widerstände mit hohen Temperaturkoeffizienten notwendig, um diesen zusätzlichen nicht bei Dehnung empfindlichen Widerstand in den Brückenzweigen der Vollbrücke und damit eine Verringerung der Empfindlichkeit so gering wie möglich zu halten. Auch für den TKO-Abgleich ist es besonders vorteilhaft, daß durch den gewählten Schichtaufbau gewährleistet ist, daß die Widerstände 6, 19 auf der Trägerplatte 20 bei Temperaturänderungen die gleiche Temperatur und damit auch die gleiche Wirkung aufweisen.

M 22-01 00

11

Um Aufnehmer mit einem gleichen Ausgangssignal (Kennwert) bei Belastung herzustellen, sind im Abgleichelement 4 in den Ausgangsleiterbahnen 8 Lötunkte vorgesehen, auf denen parallel zum Ausgang ein hochohmiger Widerstand von z. B. 1 k Ω zum

5 Kennwertabgleich eingelötet werden kann.

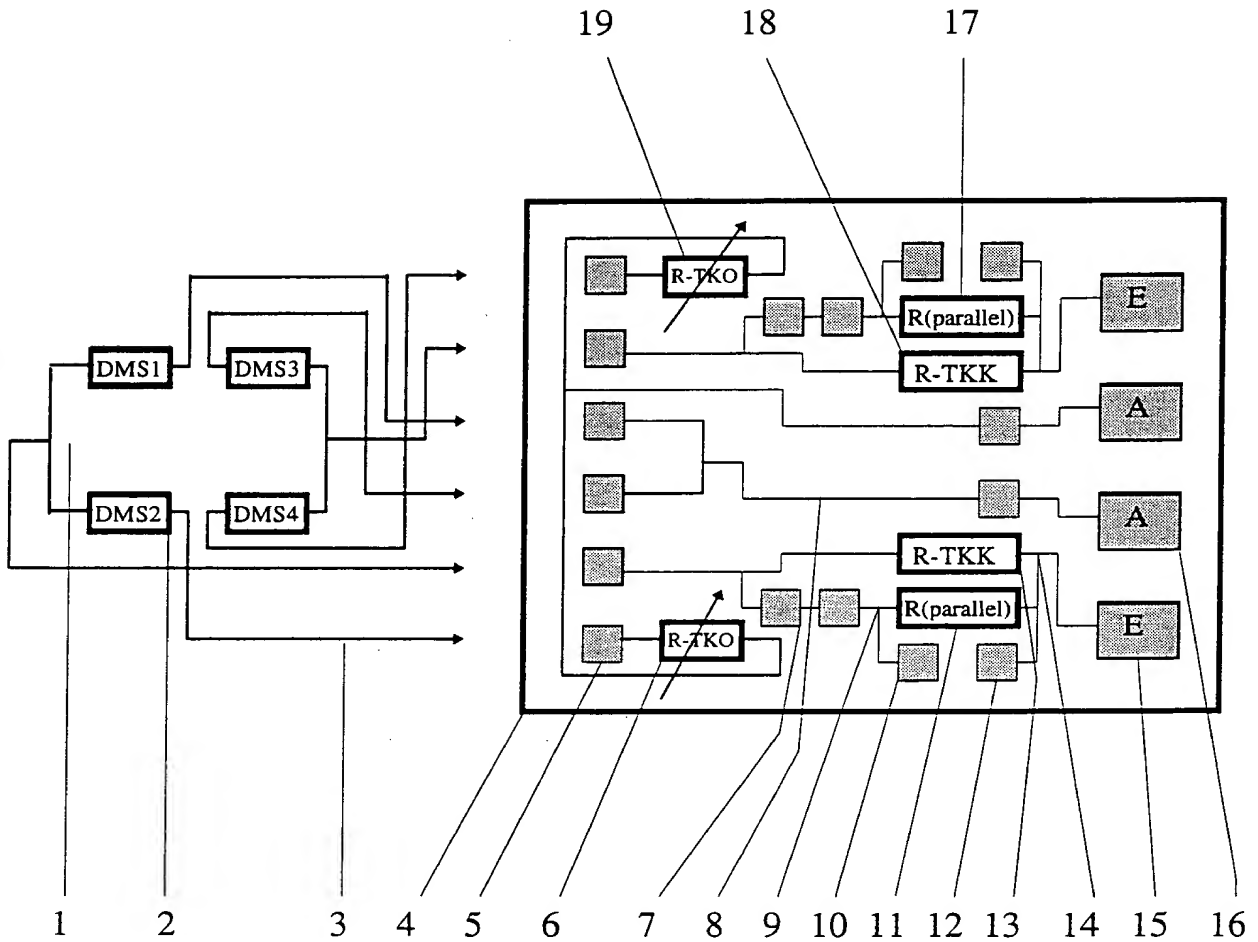
Abgleichelement für einen Aufnehmer

5 Patentansprüche

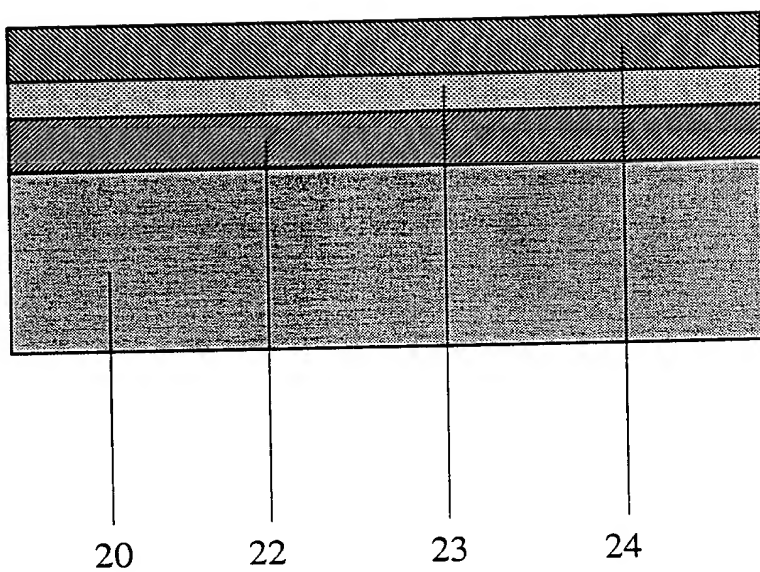
- 10 1. Abgleichelement für einen Aufnehmer, der eine Brücken-
schaltung mit Dehnungsmeßstreifen enthält, das aus einem
separaten Trägerkörper mit darauf angeordneten elektrischen
Abgleichbauelementen gebildet ist, dadurch gekennzeichnet,
15 daß der Trägerkörper aus einer gut wärmeleitfähigen Trägerplatte (20) besteht, auf der eine strukturierte Widerstandsfolie (23) isoliert angeordnet ist, aus der mehrere Abgleichwiderstände (6, 19, 13, 18) herausgebildet sind.
- 20 2. Abgleichelement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (20) aus einem rechteckigen, quadratischen, runden oder davon abgewandelten Grundfläche besteht, die aus einem gut wärmeleitfähigen Werkstoff hergestellt ist.
3. Abgleichelement nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsfolie (23) aus Kupfer, Nickel oder einem elektrisch leitfähigen Werkstoff mit hohen Temperaturkoeffizienten des Widerstandes besteht.
- 30 4. Abgleichelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Widerstandsfolie (23) gitterförmige oder flächige niederohmige Abgleichwiderstände (6, 19, 13, 18) herausgebildet sind.

5. Abgleichelement nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Widerstandsfolie (23) neben den Abgleichwiderständen (6, 19, 13, 18), Leiterbahnen (8) und Anschlußlötunkte (5, 7, 11, 12, 15, 16) für Anschlußleitungen und/oder weiteren Abgleichbauelementen herausgebildet sind.
6. Abgleichelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (20) eine Dicke von ca. 0,2 bis 1,5 mm und eine Größe von ca. 0,5 bis 10 cm² aufweist.
7. Abgleichelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Trägerplatte (20) eine homogene Isolationsschicht (22) zur Verbindung mit der homogenen Widerstandsfolie (23) vorgesehen ist, wobei die Isolationsschicht (22) und die Widerstandsfolie (23) eine Dicke von 0,005 bis 0,025 mm aufweisen.
8. Abgleichelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Widerstandsfolie (23) zwei gleichartige Abgleichwiderstände (6, 19) für den Abgleich des Temperaturgangs beim Nullpunkt (TKO-Abgleich) mit Widerstandswerten von 0,1 bis 5 Ω herausgebildet sind.
9. Abgleichelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Widerstandsfolie (23) zwei gleichartige Abgleichwiderstände (13, 18) für den Kennwertabgleich mit Widerstandswerten von 10 bis 100 Ω herausgebildet sind.
10. Abgleichelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandswerte der Abgleichwiderstände (6, 19, 13, 18) durch eine Verringerung (Radieren) der Foliendicke (23) veränderbar sind.

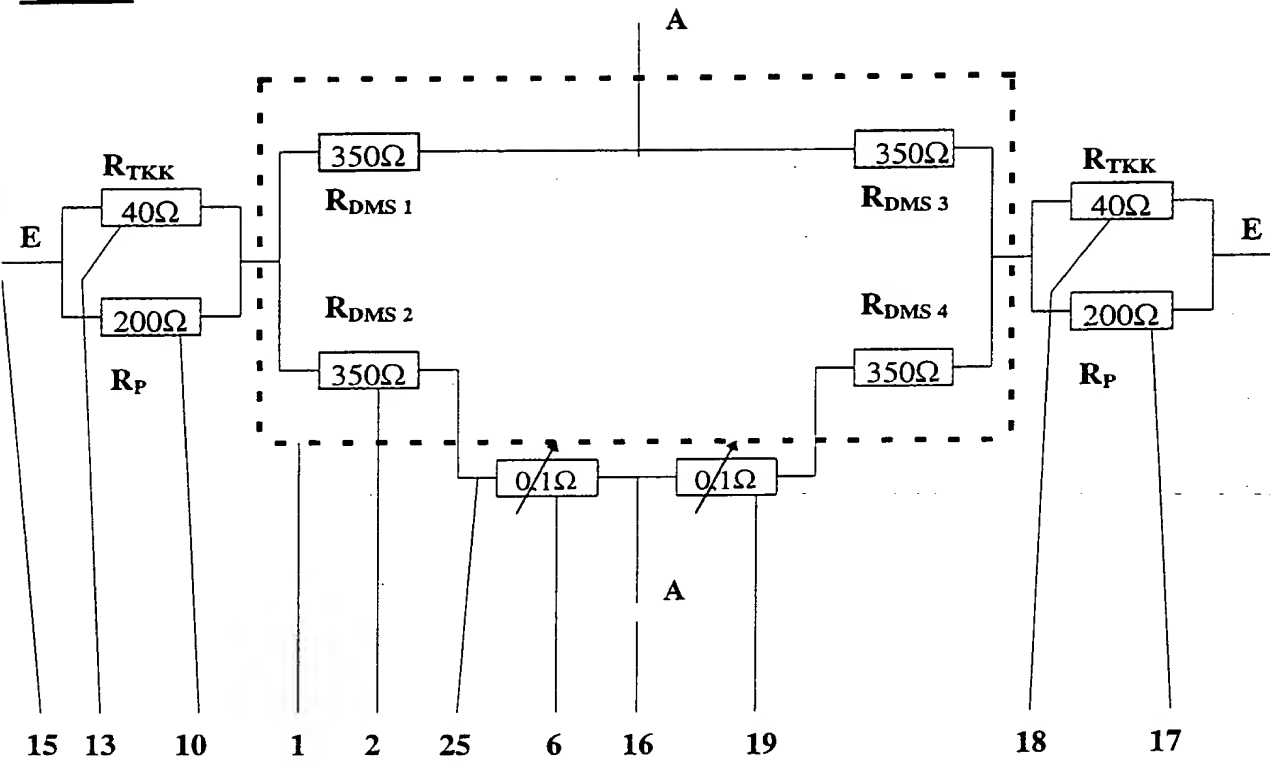
Figur 1



Figur 2



Figur 3:



Abgleichelement für einen Aufnehmer

Zusammenfassung

5

Die Erfindung betrifft ein Abgleichelement (4) für eine Auf-
nehmerschaltung, die mit Dehnungsmeßstreifen (2) in Brücken-
schaltung (1) ausgestattet ist. Dabei besteht das Abgleich-
10 element (4) aus einer metallischen Trägerplatte (20), auf der
eine strukturierte Widerstandsfolie (24) isolierend aufgeklebt
ist. Aus der Widerstandsfolie (23) sind sowohl die niederohmi-
gen Abgleichwiderstände (6, 19) als auch die höherohmigen Ab-
gleichwiderstände (13, 18) für den TKO-Abgleich und für den
15 TKK-Abgleich in Flächen- oder Gitterform herausgebildet. Das
Abgleichelement (4) kann durch die ebene Trägerplatte (20)
leicht mit einem geeigneten Kunststoff und einem guten Wärme-
übergang mit dem Aufnehmer verbunden werden. Beim fertigen
Aufnehmer ist das Abgleichelement durch einen Verguß vor me-
20 chanischer Beschädigung geschützt.

(Fig. 1)

Figur 1

